

Базарова Е.Л.¹, Бабенко А.Г.², Ошеров И.С.¹, Рослый О.Ф.³, Тартаковская Л.Я.³

Влияние поведенческих и биологических факторов риска на распространенность хронической патологии у работающих в условиях модернизации производства титановых сплавов

1 - Медицинское учреждение «Медико-санитарная часть Тирус», г. Верхняя Салда, 2 - ФГАОУ ВПО «Уральский Федеральный Университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», 3 - ФБУН «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья работников промпредприятий» Роспотребнадзора, г. Екатеринбург

Bazarova E.L., Babenko A.G., Osherov I.S., Rosly O.F., Tartakovskaya L.Y.

Influence of the behavioral and biological risk factors on prevalence of a chronic pathology in workers in conditions of modernization of manufacture of titanium alloys

Резюме

Целью работы явилось определение степени влияния поведенческих и биологических факторов риска на распространенность хронической патологии у работников производства титановых сплавов по данным периодических медицинских осмотров. По результатам данного исследования установлено, что повышенная масса тела увеличивает риск развития болезней системы кровообращения в 2,4; костно-мышечной системы – в 1,4; органов дыхания – в 1,5; диабета – в 2,2; новообразований – в 2,1 раза. Курение увеличивает риск развития болезней органов дыхания в 1,3 раза. Повышенное артериальное давление увеличивает риск развития болезней системы кровообращения в 3,6; нервной системы – в 1,5; диабета – в 2,2; новообразований – в 1,7 раза. Повышенный уровень глюкозы увеличивает риск развития болезней системы кровообращения в 1,9; костно-мышечной системы – в 1,3 раза. Предложено при оценке индивидуального профессионального риска у работников производства титановых сплавов увеличивать одночисловой показатель риска в 1,5 раза для лиц с повышенной массой тела и в 1,3 раза – для курящих.

Ключевые слова: поведенческие факторы риска, индивидуальный профессиональный риск

Summary

The study purpose was exploring degree of influence of the behavioral and biological risk factors on prevalence of a chronic pathology in people working under harmful working conditions of manufacture of titanium alloys basing on the data of periodic medical inspections. The data research has revealed that overweight increases risk of development of the blood circulation system diseases by a factor of 2,4; loco motor system – by a factor of 1,4; respiratory system – by a factor of 1,5; diabetes – by a factor of 2,2; tumors – by a factor of 2,1. Smoking causes increase of risk of the respiratory system diseases development by a factor of 1, 3. The elevated blood pressure greatens risk of development of the blood circulation system diseases by a factor of 3, 6; nervous system – by a factor of 1,5; diabetes – by a factor of 2, 2; tumors – by a factor of 1,7. The high blood sugar level increases risk of development of the blood circulation system diseases by a factor of 1, 9; loco motor system – by a factor of 1,3. To estimate the individual occupational risk of workers of titanic alloys manufacture it was offered to increase one-numerical indicator of risk 1,5 fold for persons with overweight and to increase 1, 3 fold for smokers.

Keywords: behavioral risk factors, individual occupational risk

Введение

Для современного производства титановых сплавов характерны широкая механизация, автоматизация, компьютеризация технологических процессов в классических металлургических профессиях – плавильщика,

кузнеца, прокатчика, станочника. Наряду с несомненным положительным гигиеническим значением снижения тяжести труда, удаления работников от источников вредных производственных факторов, отмечаются неблагоприятные тенденции воздействия производственной

Таблица 1. Распространенность поведенческих и биологических факторов риска в группе прошедших ПМО в 2012 г.

Факторы риска	Распространенность фактора риска Р, %		
	Всего	Мужчины	Женщины
Избыточная масса тела (ИМТ выше 25 кг/м ²)	59,1	60,7	57,0
Курение	55,1	67,1	39,7
Физическая неактивность	53,8	56,1	51,0
Артериальное давление (выше 140/90 мм рт. ст.)	34,5	42,2	24,6
Холестерин (выше 5,2 ммоль/л)	26,0	27,0	24,9
Глюкоза (выше 6,1 ммоль/л)	12,8	15,2	9,7

среды и рабочего процесса на здоровье работников: увеличение напряженности трудового процесса, в частности, сенсорных, интеллектуальных, эмоциональных нагрузок. Работы производятся при избытке техногенных стрессоров на рабочем месте - электромагнитных полей, шума, и дефиците естественных стимуляторов жизнедеятельности организма – аэроионов, естественного освещения и двигательной активности.

Целью данного исследования явилось определение степени влияния поведенческих и биологических факторов риска на распространенность хронической патологии у работников производства титановых сплавов в условиях его модернизации по данным периодических медицинских осмотров (ПМО).

Материалы и методы

Исследование проводили на крупном металлургическом предприятии по производству титановых сплавов. Программа исследования включала опрос по определению статуса курения, физической активности, измерение массы тела, роста, подсчет индекса массы тела (ИМТ), регистрацию артериального давления (АД), определение уровней общего холестерина (ОХ) и глюкозы в сыворотке крови, изучение распространенности хронической патологии у лиц, проходящих ПМО. Включение в программу исследований холестерина и глюкозы облегчалось тем, что проведение биохимического скрининга работающим в контакте с вредными и опасными производственными факторами в соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. №302н, с 2012 г. стало обязательным [1]. За 6 месяцев 2012 года кабинет антропометрии на ПМО прошли 3083 человека, в том числе 1345 женщин. Это работники как основного производства: плавильно-литейного и прокатного комплексов, кузнечно-пруткового цеха, цехов механической обработки титановых штамповок, технического контроля, центральной заводской лаборатории, так и заводской инфраструктуры. Индивидуальные данные по состоянию здоровья и имеющимся факторам риска заносили в электронную базу данных и затем, при помощи разработанной в МСЧ компьютерной программы, обобщали.

На основе принципов доказательной медицины, в частности клинической эпидемиологии, после построения стандартных четырехпольных таблиц по количеству заболевших лиц среди подвергавшихся и не подвергавшихся воздействию фактора, рассчитывали показатели риска - добавочный риск AR, относительный риск RR, этиологическую долю EF вклада фактора в развитие патологии, популяционный добавочный риск ARp, до-

бавочную долю популяционного риска AFp [2]. Оценку достоверности различий между группами лиц, подвергавшихся и не подвергавшихся воздействию фактора, проводили по доверительному интервалу относительного риска CI и критерию χ^2 . Различия считали достоверными при χ^2 выше 3,8 (P менее 0,05). Степень обусловленности развития заболевания воздействием изучаемого фактора риска условно принята аналогичной шкале оценки причинно-следственной связи нарушений здоровья с факторами профессионального риска: нулевая, малая, средняя, высокая, очень высокая, почти полная [3].

Результаты и обсуждение

Исследования выявили высокую распространенность хронической патологии и факторов риска ее развития у работников, прошедших ПМО. Распространенность хронической патологии составила по всем заболеваниям в сумме – 92,2%, болезней органов дыхания – 18,0%, пищеварения – 14,8%, кровообращения – 32,6%, костно-мышечной системы – 48,2%, нервной системы – 20,1%, новообразований – 3,4%. Распространенность поведенческих и биологических факторов риска в целом, и отдельно у мужчин и женщин представлена в таблице 1. Курят 55,1% прошедших ПМО лиц. ИМТ выше 25 кг/м² наблюдался у 59,1% работников, АД выше 140/90 мм рт. ст. – у 34,5%, ОХ выше 5,2 ммоль/л – у 26,0%, глюкоза выше 6,1 ммоль/л – у 12,8%. На недостаточную физическую активность указали 53,8% респондентов.

В таблицу 2 внесены наиболее часто используемые показатели риска только для тех зависимостей «фактор риска – патология», у которых различия между группами были статистически значимы. По результатам исследования установлено, что наибольшее влияние на распространенность хронических заболеваний в производстве титановых сплавов оказывают - избыточная масса тела, курение, повышенное АД, повышенные уровни ОХ и глюкозы в сыворотке крови. С нарастанием ИМТ, АД, ОХ и глюкозы увеличивается выраженность и разнообразие нарушений в состоянии здоровья обследованных. Повышенная масса тела увеличивает риск развития болезней системы кровообращения у обследованного контингента в 2,4; костно-мышечной системы – в 1,4; органов дыхания – в 1,5; диабета – в 2,2; новообразований – в 2,1 раза. Повышенный уровень холестерина увеличивает риск развития болезней системы кровообращения в 1,8; пищеварения – в 1,3; костно-мышечной системы – в 1,4; диабета – в 2,5 раза. Повышенное АД увеличивает риск

Таблица 2. Показатели риска при оценке влияния биологических и поведенческих факторов на распространенность хронической патологии

Зависимости «Фактор риска – патология»	IE* %	IE** %	AR^	RR^^	CI*	EF** %	CO^	χ	AR _p	AF _p
ИМТ - органы дыхания	20,8	14,0	6,8	1,48	1,26 1,74	32,43	м	22,6	4,02	22,33
ИМТ - органы кровообращения	42,8	17,8	25,0	2,41	2,14 2,71	58,51	в	211,7	14,78	45,32
ИМТ – костно-мышечная система	54,1	39,7	14,4	1,36	1,26 1,47	26,47	м	61,4	8,51	17,66
ИМТ - новообразования	4,4	2,1	2,3	2,13	1,38 3,3	53,05	в	11,5	1,36	40,0
ИМТ – артериальное давление	45,9	18,0	27,9	2,55	2,27 2,86	60,78	в	256,1	16,49	47,79
ИМТ - глюкоза	16,4	7,6	8,8	2,16	1,75 2,67	53,7	в	50,8	5,20	40,63
ИМТ – все болезни в сумме	94,6	88,9	5,7	1,06	1,04 1,08	5,66	м	32,7	3,37	3,65
Курение – органы дыхания	19,9	15,8	4,1	1,26	1,08 1,47	20,63	м	8,5	2,26	12,55
Холестерин – органы кровообращения	42,9	26,7	16,2	1,84	1,66 2,04	45,65	с	135,6	4,21	12,92
Холестерин – органы пищеварения	17,6	13,8	3,8	1,27	1,05 1,53	21,26	м	6,3	0,99	6,68
Холестерин – костно-мышечная система	59,8	44,1	15,7	1,36	1,26 1,47	26,47	м	57,98	4,08	8,47
Холестерин - ИМТ	75,5	53,3	22,2	1,42	1,33 1,51	29,58	м	119,4	5,77	9,77
Холестерин – артериальное давление	47,9	29,8	18,1	1,61	1,46 1,78	37,89	с	47,9	4,71	13,64
Холестерин - глюкоза	23,2	9,2	14,0	2,53	2,11 3,03	60,47	в	102,9	3,64	28,44
Холестерин – все болезни в сумме	97	90,6	6,4	1,07	1,05 1,09	6,54	м	33,6	1,66	1,80
Артериальное давление – органы кровообращения	62,0	17,0	45,0	3,64	3,29 4,02	72,53	ов	640,2	15,53	47,62
Артериальное давление – нервная система	25,8	17,1	8,7	1,5	1,3 1,73	33,33	м	31,7	3,00	14,93
Артериальное давление – новообразования	4,7	2,8	1,9	1,69	1,15 2,48	40,83	с	7,2	0,66	19,28
Артериальное давление – ИМТ	78,7	48,8	29,9	1,61	1,52 1,71	37,89	с	256,1	10,32	17,45
Артериальное давление – глюкоза	19,9	9,1	10,8	2,2	1,84 2,64	54,55	в	72,6	3,73	29,11
Артериальное давление – все болезни в сумме	97,2	89,6	7,6	1,08	1,06 1,1	7,41	м	54,2	2,62	2,84
Глюкоза – органы кровообращения	55,7	29,2	26,5	1,91	1,69 2,16	47,64	с	109,2	3,39	10,40
Глюкоза – костно-мышечная система	60,3	46,4	13,9	1,30	1,18 1,44	23,08	м	26,0	1,78	3,69
Глюкоза – артериальное давление	53,7	31,7	22,0	1,69	1,50 1,91	40,83	с	72,6	2,82	8,16
Глюкоза - ИМТ	75,7	56,7	19,0	1,34	1,24 1,45	25,37	м	50,8	2,43	4,12
Глюкоза – все болезни в сумме	97,0	91,6	5,4	1,06	1,03 1,09	5,66	м	13,3	0,69	0,75

* IE – Распространенность заболеваний среди лиц, подвергавшихся воздействию фактора риска.

** IE – Распространенность заболеваний среди лиц, не подвергавшихся воздействию фактора риска.

^ AR – Добавочный риск (атрибутивный риск, разница рисков, attributable risk). Рассчитывается как заболеваемость (в нашем случае, распространенность заболеваний) у лиц, подвергавшихся воздействию фактора риска, минус заболеваемость у лиц, не подвергавшихся этому воздействию. $AR = IE - IE$. Это дополнительная заболеваемость, связанная с воздействием фактора риска.

^^ RR – Относительный риск (relative risk). Отношение заболеваемости лиц, подвергавшихся воздействию фактора

риска, к заболеваемости лиц, не подвергавшихся воздействию. $RR = IE/IE_0$.

CI – Доверительный интервал относительного риска. Приближенное значение 95% доверительного интервала для RR: $RR(1+1,96/X) \geq RR \geq RR(1-1,96/X)$. Результат достоверен, если доверительный интервал не включает единицу.

EF – Этиологическая доля (этиологическая фракция, etiological fraction). Пропорциональный привнесенный риск за счет воздействия данного фактора. $EF = [(RR-1)/RR]100\%$

☆ CO – Степень обусловленности нарушений здоровья, вызванных фактором риска. м – Малая. с – Средняя. в – Высокая. ов – Очень высокая.

χ^2 – Критерий хи-квадрат для оценки достоверности относительного риска и значимости различий между группами лиц, подвергавшихся и не подвергавшихся воздействию фактора риска. В частности, $\chi^2=3,8$ для $p=0,05$ и $\chi^2=6,6$ для $p=0,01$.

☆☆ ARp – Популяционный добавочный (атрибутивный) риск (population attributable risk). Рассчитывается как произведение добавочного риска на распространенность фактора риска в популяции. $ARp = AR \times P$, где P – распространенность фактора риска. Показатель отражает дополнительную заболеваемость в популяции, связанную с фактором риска.

° AFp – Добавочная доля популяционного риска. Показатель отражает долю случаев заболеваемости в популяции, обусловленной воздействием фактора риска. Рассчитывается путем деления добавочного популяционного риска на общую заболеваемость в популяции. $AFp = ARp / IT$, где IT – общая заболеваемость (или распространенность патологии) в популяции.

развития болезней системы кровообращения в 3,6; нервной системы – в 1,5; диабета – в 2,2; новообразований – в 1,7 раза. Повышенный уровень глюкозы увеличивает риск развития болезней системы кровообращения в 1,9; костно-мышечной системы – в 1,3 раза.

Курение достоверно увеличивает риск развития болезней органов дыхания у работников в 1,3 раза. Этиологическая доля вклада курения в развитие заболеваний органов дыхания составила среди всего контингента обследованных 20,6%. Комбинация курения и вредных веществ в воздухе рабочей зоны, в зависимости от состава пылегазовых смесей, увеличивает риск повреждения дыхательных путей. У курящих плавильщиков, подвергающихся воздействию аэрозоля титановых сплавов и хлоридов металлов с разовыми превышениями ПДК вредных веществ, при сравнении с некурящими плавильщиками, относительный риск составил 1,79; этиологическая доля вклада курения в развитие заболеваний органов дыхания – 44,13%. У курящих операторов станков с числовым программным управлением при обслуживании современных центров по механической обработке титановых штамповок, подвергающихся воздействию аэрозолей титановых сплавов в комбинации с аэрозолем маслосодержащих смазочно-охлаждающих жидкостей и содержании вредных веществ в воздухе в пределах ПДК, относительный риск составил 1,51; этиологическая доля вклада курения в развитие заболеваний органов дыхания – 33,77% при сравнении с некурящей группой операторов. У плавильщиков отмечалось также влияние курения на развитие болезней органов кровообращения ($RR=1,35$; $EF=25,93\%$), у операторов – на развитие болезней пищеварения ($RR=1,42$; $EF=29,58\%$), нервной системы ($RR=1,59$; $EF=37,11\%$).

Заключение

Полученные нами данные сопоставимы с результатами эпидемиологических исследований, приводимыми в литературных источниках [4 - 13]. Установлено достоверное взаимодействие изучаемых факторов риска и их влияние на распространенность социально значимых заболеваний, являющихся основными причинами

потери трудоспособности и смертности работающих. Наибольшая сила связи (условно, очень высокая) с относительным риском 3,6 и этиологической долей 72,5% наблюдалась между уровнем артериального давления и распространенностью болезней органов кровообращения. Наибольшее влияние на развитие заболеваний органов дыхания, доминирующих в структуре профессиональной заболеваемости и ЗВУТ, оказывают курение и повышенная масса тела. Считаем целесообразным поддержать предложение дополнить программы обследования при проведении ПМО обязательным вычислением ИМТ и оценкой статуса курения. По нашему мнению, при подсчете индивидуального профессионального риска у работников производства титановых сплавов следует увеличивать одночисловой показатель риска в 1,5 раза для лиц с повышенной массой тела и в 1,3 раза – для курящих [14, 15]. Таким образом, выявление зависимостей между факторами образа жизни и распространенностью хронических заболеваний диктует необходимость дальнейшего проведения мониторинга биологических и поведенческих факторов риска и их коррекции как одной из технологий, позволяющих на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях определять приоритетные направления превентивной медицины труда. ■

Базарова Е.Л. – к.м.н., врач по гигиене труда МСЧ Турус, г. Верхняя Салда; Бабенко А.Г. – к.т.н., доцент кафедры Автоматика ИРИТ-РтФ УрФУ, г. Екатеринбург; Ошеров И.С. – главный врач МСЧ Турус, заслуженный врач РФ, г. Верхняя Салда; Рослый О.Ф. – д.м.н., профессор, руководитель отдела медицины труда ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург; Тартаковская Л.Я. – д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник отдела медицины труда ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора, г. Екатеринбург; Автор, ответственный за переписку – Базарова Екатерина Львовна, 624760, Свердловская область, г. Верхняя Салда, ул. Парковая, 1. Тел. 89530005216. E-mail: basarova@vstmpo.ru

Литература:

1. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при проведении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 12 апреля 2011 г. №302н.
2. Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э. Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. М.: Медиа Сфера, 1998: 352.
3. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки: Р 2.2.1766-03. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004.
4. Левашов С.Ю., Редькина М.В., Белоусова К.Ю. и др. Возможности контроля артериальной гипертензии в снижении смертности от болезней системы кровообращения (по данным эпидемиологического мониторинга): матер. IV Уральского конгресса по формированию здорового образа жизни: Правительство Свердловской области. Екатеринбург, 2012: 57-64.
5. Ашрафян Л.А., В.И. Киселев. Опухоли репродуктивных органов (этиология и патогенез). М.: Изд-во Димитрейд График Групп, 2008: 216.
6. Руководство по профилактике в первичном здравоохранении. Адаптированный вариант рекомендаций ВОЗ «Prevention in primary care». /Под ред. И.С. Глазунова, Р.Г. Оганова, Н.В. Перовой, Р.А. Потемкиной. М., 2000: 217.
7. Хроническая обструктивная болезнь легких. Федеральная программа. Практическое руководство для врачей. М., 2004: 61.
8. Обухова Т.Ю. Распространенность метаболических нарушений у работников комбината «Ураласбест» по результатам углубленного медосмотра // Уральский медицинский журнал. 2011; 9: 64-66.
9. Кузьмина О.Ю., Лотков В.С., Клинико-эпидемиологические особенности проявлений метаболического синдрома у больных профессиональными заболеваниями // Мед. труда и промэкология. 2009; 10: 1-6.
10. Рекомендации экспертов ВНОК по диагностике и лечению метаболического синдрома // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2009; 6. Прил. 2.
11. Fayerweather W.E., Karns M.E., Gilby P.G., Chen J.L. Epidemiologic study of lung cancer mortality in workers exposed to titanium tetrachloride // J. Occup. Med. 1992; 34: 164-169.
12. Робертсон Э. Пищевые продукты, питание и здоровье в Российской Федерации // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 1999; 1: 28-35.
13. Профессиональный риск для здоровья работников: Руководство. М., Троянт. 2003: 448.
14. Терешина Л.Г., Будкарь Л.Н., Кузнецова Т.Г. и др. Опыт работы по профилактике прогрессирования патологии опорно-двигательного аппарата среди работников промышленных предприятий: матер. IV Уральского конгресса по формированию здорового образа жизни: Правительство Свердловской области, Екатеринбург, 2012: 107-111.
15. Методика расчета индивидуального профессионального риска в зависимости от условий труда и состояния здоровья работника: МУ Утв. Председателем Научного совета 45 Минздравсоцразвития России и РАМН «Медико-экологические проблемы здоровья работающих» 23.06.2011.